

PUB-NO: WO009119303A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: WO 9119303 A1

TITLE: HIGH FREQUENCY COIL AND METHOD
OF MANUFACTURING THE SAME

PUBN-DATE: December 12, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-------------------|---------|
| SENDA, ATSUO | JP |
| KANOU, OSAMU | JP |
| MISAKI, KATSUHIRO | JP |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-------------------------|---------|
| MURATA MANUFACTURING CO | JP |

APPL-NO: JP09100698

APPL-DATE: May 24, 1991

PRIORITY-DATA: JP13664790A (May 25, 1990)

INT-CL (IPC): H01F017/00, H01F041/04

EUR-CL (EPC): H01F041/04 ; H01F017/00

US-CL-CURRENT: 29/602.1, 336/200

ABSTRACT:

CHG DATE=19950726 STATUS=O>A high frequency coil having a structure in which strip-like coil conductors are formed on the surfaces of an insulating substrate, and a method of manufacturing the coil. An object of the invention is to increase the Q value of the coil without increasing the film thickness and wire width of the coil conductors. A pair of coil conductors (3, 4) are so formed that the coil conductors sandwich an insulating substrate (1). The paired coil conductors (3, 4) are so connected in parallel to each other that currents flow through them in the same direction. The ends of the paired coil conductors (3, 4) are connected electrically with an input and an output electrode (5, 6) formed on the insulating substrate (1).

PUB-NO: WO009119303A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: WO 9119303 A1

TITLE: HIGH FREQUENCY COIL AND METHOD
OF MANUFACTURING THE SAME

PUBN-DATE: December 12, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-------------------|---------|
| SENDA, ATSUO | JP |
| KANOU, OSAMU | JP |
| MISAKI, KATSUHIRO | JP |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-------------------------|---------|
| MURATA MANUFACTURING CO | JP |

APPL-NO: JP09100698

APPL-DATE: May 24, 1991

PRIORITY-DATA: JP13664790A (May 25, 1990)

INT-CL (IPC): H01F017/00, H01F041/04

EUR-CL (EPC): H01F041/04 ; H01F017/00

US-CL-CURRENT: 29/602.1, 336/200

ABSTRACT:

CHG DATE=19950726 STATUS=O>A high frequency coil having a structure in which strip-like coil conductors are formed on the surfaces of an insulating substrate, and a method of manufacturing the coil. An object of the invention is to increase the Q value of the coil without increasing the film thickness and wire width of the coil conductors. A pair of coil conductors (3, 4) are so formed that the coil conductors sandwich an insulating substrate (1). The paired coil conductors (3, 4) are so connected in parallel to each other that currents flow through them in the same direction. The ends of the paired coil conductors (3, 4) are connected electrically with an input and an output electrode (5, 6) formed on the insulating substrate (1).

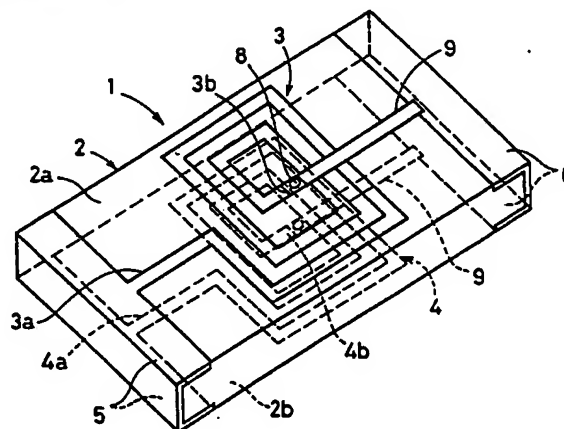


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

| | | |
|---|----|---|
| (51) 国際特許分類 5 H01F 17/00, 41/04 | A1 | (11) 国際公開番号 WO 91/19303 (43) 国際公開日 1991年12月12日 (12. 12. 1991) |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP91/00698 (22) 国際出願日 1991年5月24日 (24. 05. 91) (30) 優先権データ 特願平2/136647 1990年5月25日 (25. 05. 90) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP] 〒617 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 Kyoto, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ) 千田厚生 (SENDA, Atsuo) [JP/JP] 加納 修 (KANOU, Osamu) [JP/JP] 三崎勝弘 (MISAKI, Katsuhiko) [JP/JP] 〒617 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内 Kyoto, (JP) (74) 代理人 弁理士 宮崎主税 (MIYAZAKI, Chikara) 〒530 大阪府大阪市北区天満二丁目12番3号 南末広ビル Osaka, (JP) | | (81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IT (欧州特許), LU (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書 |

(54) Title : HIGH FREQUENCY COIL AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称 高周波コイル及びその製造方法



(57) Abstract

A high frequency coil having a structure in which strip-like coil conductors are formed on the surfaces of an insulating substrate, and a method of manufacturing the coil. An object of the invention is to increase the Q value of the coil without increasing the film thickness and wire width of the coil conductors. A pair of coil conductors (3, 4) are so formed that the coil conductors sandwich an insulating substrate (1). The paired coil conductors (3, 4) are so connected in parallel to each other that currents flow through them in the same direction. The ends of the paired coil conductors (3, 4) are connected electrically with an input and an output electrode (5, 6) formed on the insulating substrate (1).

(57) 要約

本発明は、絶縁基板の表面に帯状のコイル導体を形成した構造を有する高周波コイル及びその製造方法に関し、コイル導体の膜厚や線幅を大きくすることなく、コイルのQを高めることを目的とする。

高周波コイルには、絶縁基板(1)を挟んで表裏対向するように一对のコイル導体(3)(4)が形成されている。この一对のコイル導体(3)(4)は電流が同一方向に流れるように並列に形成されており、一对のコイル導体(3)(4)の両端は絶縁基板(1)に形成された入出力電極(5)(6)に電気的に接続されている。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

| | | | | | |
|----|-----------|----|-------------|----|--------|
| AT | オーストリア | ES | スペイン | ML | マリ |
| AU | オーストラリア | FI | フィンランド | MN | モンゴル |
| BB | バルバドス | FR | フランス | MR | モーリタニア |
| BE | ベルギー | GA | ガボン | MW | マラウイ |
| BF | ブルキナ・ファソ | GI | ギニア | NL | オランダ |
| BG | ブルガリア | GB | イギリス | NO | ノルウェー |
| BJ | ベナン | GR | ギリシャ | PL | ポーランド |
| BR | ブラジル | HU | ハンガリー | RO | ルーマニア |
| CA | カナダ | IT | イタリア | SD | スーダン |
| CF | 中央アフリカ共和国 | JP | 日本 | SE | スウェーデン |
| CG | コンゴ | KP | 朝鮮民主主義人民共和国 | SN | セネガル |
| CH | スイス | KR | 大 韓国 | SU | ソビエト連邦 |
| CI | コート・ジボアール | LI | リヒテンシュタイン | TD | チャード |
| CM | カメルーン | LK | スリランカ | TG | トーゴ |
| CS | チェコスロバキア | LU | ルクセンブルグ | US | 米国 |
| DE | ドイツ | MC | モナコ | | |
| DK | デンマーク | MG | マダガスカル | | |

明 細 書

高周波コイル及びその製造方法

技術分野

本発明は、絶縁基板の表面に帯状のコイル導体を形成した構造を有する高周波コイル及びその製造方法に関し、特に、コイル導体の膜厚や線幅を大きくすることなく、コイルのQを高めることを可能とした高周波コイル及びその製造方法に関する。

背景技術

従来、マイクロ波回路等に採用される高周波コイルは、以下のような構造を有していた。すなわち、絶縁基板の表面に、例えばスパイラル・タイプのコイル導体を形成し、絶縁基板の互いに対向し合う側縁部に入力電極及び出力電極をそれぞれ形成し、入力電極及び出力電極を、それぞれ、前記コイル導体の外端部及び内端部に電気的に接続した構造を有する。上記のような高周波コイルには、例えば、英国特許出願公開公報GB 2 236 24 Aに開示されている。

このような高周波コイルにおいては、コイル導体はスパッタリングまたは蒸着等の薄膜形成技術により形成されていた。そのため、コイル導体の膜厚があまり厚くならない分だけ、コイル導体の電気抵抗が大きくなり、それに伴ってコイルのQが低くなるという問題があった。そこで、従来、コイルのQを高めるために、コイル導体の膜厚を厚くしたり、コイル導体の線幅を大きくしたりすることにより、コイル導体の電気抵抗を低くすることが試みられていた。

しかしながら、従来の高周波コイルにおいて、コイル導体の線幅を広くすると、広くした分だけ基板が大型化し、近年の電子部品の小型化の要求に対応できなくなるという問題があった。

また、コイル導体の膜厚を厚くすると、厚くした分だけエッチングに時間を要することになる。その結果、アンダーエッチングと称されている、所望でない現象が生じるという問題があった。

従って、コイル導体の薄膜化には自ずと限界があり、コイルのQの向上には限界があるのが実情であった。さらに、上記コイル導体の上面にコイル導体を重ねて形成することにより、コイル導体の膜厚を厚くすることも考えられる。しかしながら、コイル導体の線幅及びコイル導体の巻回されている部分間の間隔は数十 μm と非常に細いため、一のコイル導体にさらに同一寸法の一のコイル導体を高精度に重ねて形成することは、製造上極めて困難である。

発明の目的

よって、本発明の目的は、上記従来の高周波コイルの問題点を解消するものであり、コイル導体の膜厚を大きくしたり、線幅を広くしたりすることなく、Qを高めることができる構造を備えた高周波コイル及びその製造方法を提供することにある。

発明の開示

本願発明者らは、コイル導体の導体抵抗を小さくするために、複数個の高周波コイルを電氣的に並列に接続したと

ころ、導体抵抗は減少できるものの、インダクタンスも同様に減少し、その結果、コイルのQの向上は実現できなかった。

そこで、複数のコイル導体を並列に接続した構造についてさらに検討した結果、絶縁体層を挟んで一对のコイル導体を、各コイル導体に流れる電流方向と同一方向となるように、かつ各コイル導体を絶縁体層を挟んで表裏対向するように形成すれば、インダクタンスの減少量よりも導体抵抗の減少量が大きくなることを見出し、インダクタンスの減少分を抑制できる分だけコイルのQを高め得ることを見出し、本発明を成すに至った。

すなわち、本発明は、少なくとも一の絶縁体層と、前記絶縁体層を挟んで表裏対向するように絶縁体層の両主面に形成された一对のコイル導体と、前記絶縁体層に形成された入力電極及び出力電極とを備え、前記一对のコイル導体を流れる電流が同一方向となるように、入力電極に前記一对のコイル導体の各一方端部が、出力電極に前記一对のコイル導体の各他方端部が電氣的に接続されている構造を有する。

また、本発明の高周波コイルは、一の絶縁体層の両主面に上記のように一对のコイル導体を形成した構造の他、以下のような多層構造のものも含まれる。すなわち、複数の絶縁体層を備え、積層される各絶縁体層の両主面に前記一对のコイル導体が配置されるように、絶縁体層がコイル導体と交互に積層された構造も本発明に含まれる。

なお、上記絶縁体層としては、通常、コイル導体を支持し得るのに十分な機械的強度を有する絶縁材料、例えばガラスまたはセラミックスからなるものが用いられるが、複数の絶縁体層を積層する場合には最下層の絶縁体層がこのような剛性の絶縁材料から構成されておりさえすればよく、上層の絶縁体層については柔軟な絶縁材料から構成されていてもよい。

また、本発明におけるコイル導体を形成するに当たっては、スパッタリング法、蒸着法、イオンプレーティング法またはスクリーン印刷法等の公知の薄膜形成技術を利用することができ、コイル導体の形成方法は特に限定されるものではない。

また、本発明の高周波コイルの製造方法は、絶縁体層を用意する工程と、前記絶縁体層の表面の全面に導体を形成する工程と、前記導体をエッチングし、前記絶縁体層の両主面に、該絶縁体層を介して表裏対向するように形成された第1、第2のコイル導体と、入出力電極とを形成する工程と、前記絶縁体層の両主面の全面に感光性合成樹脂をコーティングして感光性合成樹脂膜を形成する工程と、前記感光性合成樹脂膜の前記入出力電極及び各コイル導体の一方端を臨む部分にマスクを載置して露光・現像を行う工程と、現像後、露光により硬化された部分以外の感光性合成樹脂膜を除去し、それによって入出力電極を露出させ、かつ各コイル導体の前記一方端を臨む部分にスルーホールを形成する工程と、前記絶縁層上に、導体膜を形成すること

により、出力電極と上記スルーホール内に露出している各コイル導体の一方端とを電氣的に接続する工程とを備える。

本発明の高周波コイルでは、絶縁体層を介して対向するように一對のコイル導体が形成されており、各コイル導体に流れる電流の方向が同一とされているため、導体抵抗の減少がインダクタンスの減少分よりも大きくされている。従って、導体抵抗を減少させた従来の高周波コイルに比べると、インダクタンス L が相対的に増加することになるため、本発明の高周波コイルにおいては、該インダクタンス L の相対的な増加分だけコイルの Q を高めることが可能となる。

よって、本発明の高周波コイルでは、コイル導体の膜厚や線幅を大きくすることなく、コイルの Q を高めることが可能となるため、高周波コイル部品の大型化を避けることができ、かつ製造時に、アンダーエッチング等の不所望の現象が生じることもない。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例に係る高周波コイルの構造を説明するための略図的斜視図である。

第2図は、本発明の一実施例に係る高周波コイルを説明するための図であり、第2図(a)及び(b)は、それぞれ、高周波コイルの平面図及び底面図、第2図(c)は断面図を示す。

第3図(a)～(e)は、第1図に示した実施例の高周波コイルの製造方法を説明するための各断面図であり、第

第 3 図 (a) は用いられる絶縁基板を示す断面図、第 3 図 (b) は積層構造の導体膜を絶縁基板の全面に形成した状態を示す断面図、第 3 図 (c) はエッチングにより一対のコイル導体等を形成した状態を示す断面図、第 3 図 (d) は、絶縁膜をコーティングした状態を示す断面図、第 3 図 (e) は絶縁膜を露光・現像し、絶縁層及びスルーホールを形成した状態を示す断面図である。

第 4 図は、本発明の他の実施例を説明するための模式的断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

第 1 図ないし第 3 図は本発明の一実施例による高周波コイルを説明するための図である。

第 1 図を参照して、本実施例のチップ型高周波コイル 1 は、ガラスまたはアルミナのようなセラミックスからなる絶縁基板 2 の両主面 2 a, 2 b にスパイラル状の第 1, 第 2 コイル導体 3, 4 をパターン形成することにより構成されている。また、上記絶縁基板 2 の長手方向の両側の側面には入力電極 5 及び出力電極 6 が形成されている。入力電極 5 には、上記第 1, 第 2 コイル導体 3, 4 の外端 3 a, 4 a が接続されている。さらに、上記絶縁基板 2 の両主面上において入出力電極 5, 6 上の領域を除く第 1, 第 2 コイル導体 3, 4 上の表面にはポリイミドまたはポリアミド樹脂からなる絶縁層 7, 7 が被覆形成されている。この絶縁層 7, 7 の上記第 1, 第 2 コイル導体 3, 4 の内端 3 b,

4 bを臨む部分には、スルーホール 8, 8 が形成されている。また、上記絶縁層 7, 7 の上面にはリード電極 9, 9 が形成されており、該リード電極 9, 9 の一端は上記スルーホール 8, 8 を介して第 1, 第 2 コイル導体 3, 4 の内端 3 b, 4 b に、それぞれ、接続されており、他端は出力電極 6 に、それぞれ、接続されている。

そして、上記第 1, 第 2 コイル導体 3, 4 は、第 1, 第 2 コイル導体 3, 4 を流れる電流が同一方向となるように構成されている。

次に本実施例のチップ型高周波コイル 1 の製造方法を第 2 図及び第 3 図を参照しながら説明する。

①まず、鏡面研磨が施された絶縁基板 2 の外表面の全面に、該絶縁基板 2 との密着性を向上させるための Ti 膜 10 a をスパッタリング法により形成する。続いてこの Ti 膜 10 a の表面に Ti-Ag 膜 10 b を 2 元スパッタリング法（同時スパッタリング法）により形成し、さらに該 Ti-Ag 膜 10 b の表面に Ag 膜 10 c を同じくスパッタリング法により形成して 3 層構造の導体 10 を形成する（第 3 図（a）, （b）参照）。

②次に上記絶縁基板 2 の両主面 2 a, 2 b に、図示していないが、第 1, 第 2 コイル導体及び入出力電極の形状に応じた形に設計されたマスクを被覆し、しかる後エッチング処理を施す。するとマスクのない部分が除去され、第 1, 第 2 コイル導体 3, 4 及び入出力電極 5, 6 が形成される。なお、第 3 図（b）では、各コイル導体 3, 4 及び入出力

電極 5, 6 は、理解を容易とするために単一層からなるように図示してある。上記第 1, 第 2 コイル導体 3, 4 は、基板 2 を挟んで対向した構造となっている（第 2 図（a）, （b）及び第 3 図（c）参照）。

③続いて、上記絶縁基板 2 の両主面 2 a, 2 b の全面に感光性ポリイミド樹脂をコーティングして絶縁膜 7 a, 7 a を形成し、乾燥させる（第 3 図（d）参照）。次に、この絶縁膜 7 a, 7 a の、上記入出力電極 5, 6、及び各コイル導体 3, 4 の内端 3 b, 4 b が臨む部分にマスクを載置し、露光一現象を行う。すると、この露光させた部分が残し、これ以外の部分の絶縁膜が除去され、絶縁層 7, 7 が形成される。これにより入出力電極 5, 6 が露出されるとともに、絶縁層 7, 7 の内端 3 b, 4 b 部分にスルーホール 8, 8 が形成される（第 3 図（e）参照）。

④最後に、上記両絶縁層 7, 7 の上面にスパッタリング法により導体膜を形成し、上記②の工程と同様の方法にしてリード電極 9, 9 を形成して各内端 3 b, 4 b と出力電極 6 とを接続する。これにより本実施例の高周波コイル 1 が形成される（第 2 図（c）参照）。

なお、上記④の工程において、各コイル導体 3, 4 の難端 3 b, 4 b と出力電極 6 とを接続する場合、両者を Au 線によるワイヤボンディングにより接続し、これをナイロンやエポキシ樹脂系の接着剤で固着する方法を採用してもよい。

次に本実施例の作用効果について説明する。

本実施例のチップ型高周波コイル 1 によれば、絶縁基板 2 の両主面 2 a, 2 b に該基板 2 を挟んで対向するように第 1, 第 2 コイル導体 3, 4 を形成し、かつ該各コイル導体 3, 4 の外端 3 a, 4 a を入力電極 5 に接続するとともに、各内端 3 b, 4 b を出力電極 6 に接続し、これにより各コイル導体 3, 4 の電流の流れる方向を同一方向としたので、導体抵抗を略半分に低減でき、かつインダクタンスの減少を抑制でき、その分だけ Q を向上することができる。ちなみに、板厚が 0.64 mm の絶縁基板の一方主面上に 1 つのコイル導体のみを形成した場合、L 値 18 nH で Q 値 30 (at 400 MHz) であったが、本実施例の構造では、L 値 10.5 nH で Q 値 35 (at 400 MHz) となり、Q を約 15 % 向上できた。

また、本実施例では、絶縁基板 2 の両主面に薄膜技術により第 1, 第 2 コイル導体 3, 4 を対向させて形成するだけでよいので、従来のようにコイル導体の膜厚や線幅を大きくする必要はなく、部品の大型化を回避できるとともに、アンダーエッチング等の問題が生じることもない。

よって、本実施例の高周波コイル 1 は、コイル導体の膜厚、線幅を可能な限り大きくして、さらに導体抵抗を小さくして Q を向上させたい場合に採用すれば、より大きな効果が得られる。

なお、上記実施例では、絶縁基板 2 を挟んで第 1, 第 2 コイル導体 3, 4 を形成した場合を例にとって説明したが、本発明では、1 つの高周波コイルを形成した後に、入出力

電極を除いた部分に絶縁層を形成し、該絶縁層の上面にコイル導体を形成し、あるいはさらに絶縁層、コイル導体を繰り返して形成してなる多層コイルとしてもよい。すなわち、第4図に示すように、一の絶縁基板2の上面に形成されたコイル導体3上に、さらに絶縁体層11及び第3のコイル導体12を形成することにより、積層型の高周波コイルを構成してもよく、また、さらに絶縁層及びコイル導体を積層することにより、図示の例よりも、より多層の積層型高周波コイルを構成してもよい。

また、上記実施例ではスパイラルタイプのコイル導体を例にとり説明したが、本発明は勿論これに限られるものでなく、例えばミアンダタイプのコイル導体を有するものにも適用できる。

請求の範囲

1. 少なくとも1の絶縁体層と、

前記絶縁体層を挟んで表裏対向するように形成された一対のコイル導体と、

前記絶縁体層に形成された入力電極及び出力電極とを備え、前記一対のコイル導体に流れる電流が同一方向に流れるように、前記一対のコイル導体の各一方端が入力電極に、各他方端が出力電極に電気的に接続されている高周波コイル。

2. 積層された複数の前記絶縁体層を備え、積層されている各絶縁体層の両主面に前記一対のコイル導体が配置されるように前記絶縁体層が前記コイル導体と交互に積層されている、請求の範囲第1項に記載の高周波コイル。

3. 前記入力電極及び出力電極が、前記絶縁体層の互いに対向し合う一対の側面を覆うように形成されている、請求の範囲第1項に記載の高周波コイル。

4. 前記絶縁体層が、絶縁材料よりなる矩形の絶縁基板である請求の範囲第1項に記載の高周波コイル。

5. 前記一対のコイル導体をそれぞれ覆うように形成された絶縁性樹脂層をさらに備える、請求の範囲第1項に記載の高周波コイル。

6. 前記コイル導体が、スパイラル状の平面形状を有するように形成されている請求の範囲第1項に記載の高周波コイル。

7. 絶縁体層を用意する工程と、

前記絶縁体層の外表面の全面に導体を形成する工程と、

前記導体をエッチングし、前記絶縁体層の両主面に、該絶縁体層を介して表裏対向するように形成された第1、第2のコイル導体と、入出力電極とを形成する工程と、

前記絶縁体層の両主面の全面に感光性合成樹脂をコーティングして感光性合成樹脂膜を形成する工程と、

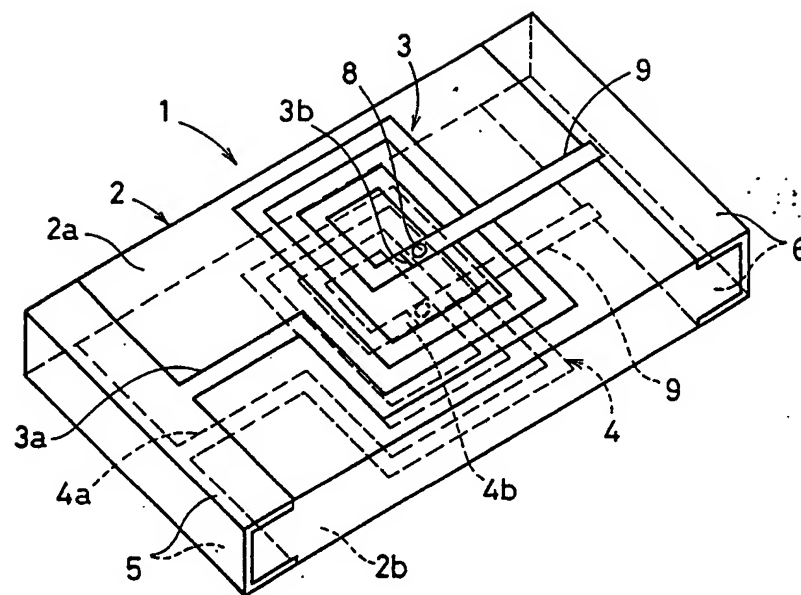
前記感光性合成樹脂膜の前記入出力電極及び各コイル導体の一方端を臨む部分にマスクを載置して露光－現像を行う工程と、

現像後、露光により硬化された部分以外の感光性合成樹脂膜を除去し、それによって入出力電極を露出させ、かつ各コイル導体の前記一方端を臨む部分にスルーホールを形成する工程と、

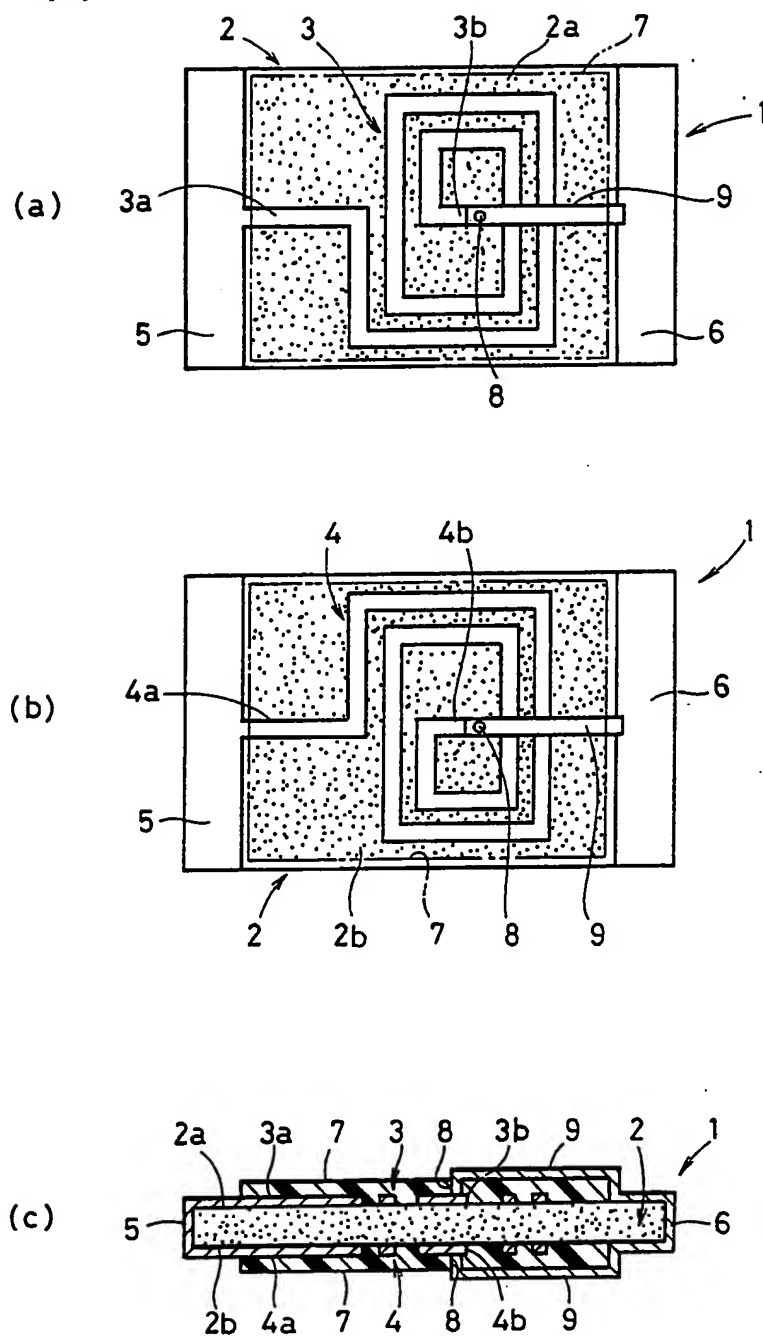
前記絶縁層上に、導体膜を形成することにより、出力電極と上記スルーホール内に露出している各コイル導体の一方端とを電氣的に接続する工程とを備える、高周波コイルの製造方法。

1 / 4

第1図

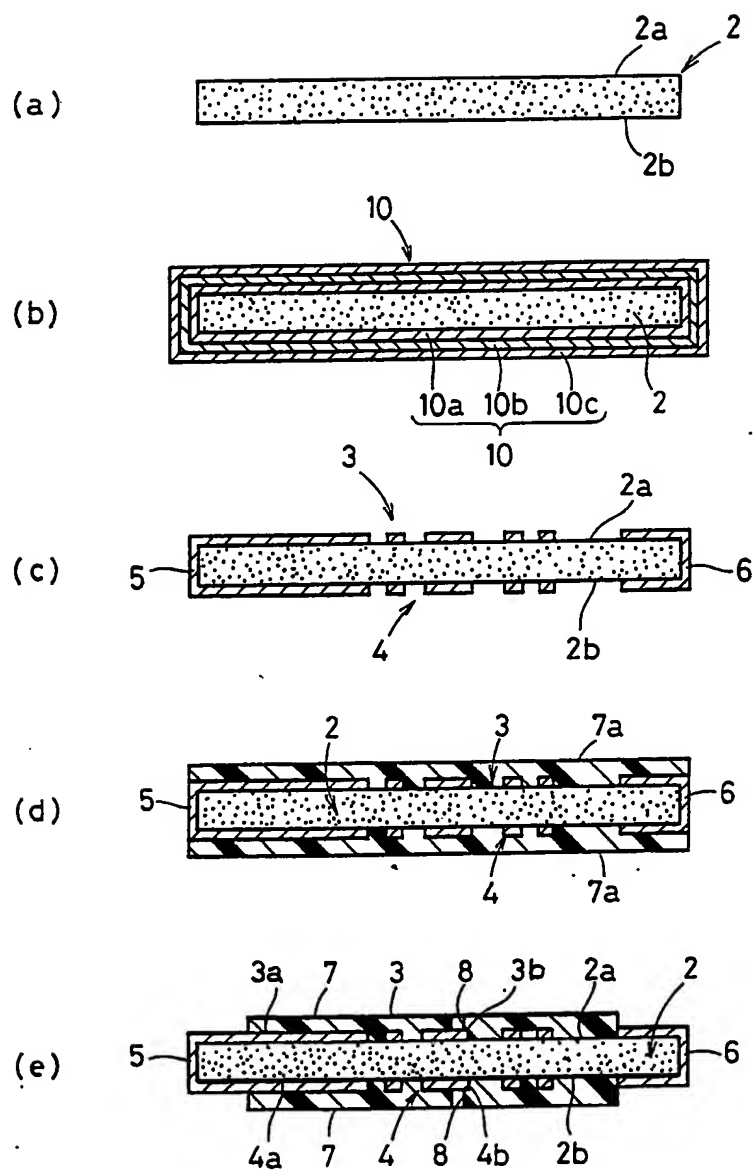


第2図



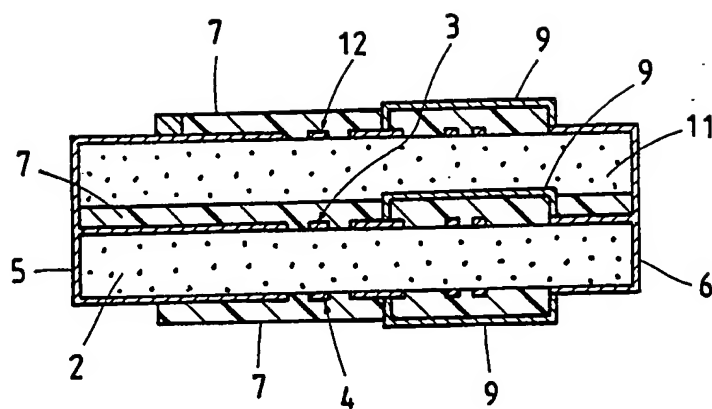
3/4

第3図



4 / 4

第4図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP91/00698

| | | |
|--|--|---|
| I. CLASSIFICATION F SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶ | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC | | |
| Int. Cl ⁵ H01F17/00, H01F41/04 | | |
| II. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum Documentation Searched ⁷ | | |
| Classification System | Classification Symbols | |
| IPC | H01F17/00, 19/04, 41/04 | |
| Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸ | | |
| Jitsuyo Shinan Koho | | 1971 - 1991 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | | 1971 - 1991 |
| III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ | | |
| Category [*] | Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹² | Relevant to Claim No. ¹³ |
| X, Y | JP, U, 49-101249 (Soshin Denki K.K.), August 31, 1974 (31. 08. 74), Figs. 1 to 3 (Family: none) | 1-7. |
| Y | JP, A, 02-123706 (Murata Mfg. Co., Ltd.), May 11, 1990 (11. 05. 90), Columns 7 to 12, Figs. 1 to 4 (Family: none) | 3-7 |
| <p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the International filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"G" document member of the same patent family</p> | | |
| IV. CERTIFICATION | | |
| Date of the Actual Completion of the International Search | | Date of Mailing of this International Search Report |
| August 5, 1991 (05. 08. 91) | | August 26, 1991 (26. 08. 91) |
| International Searching Authority | | Signature of Authorized Officer |
| Japanese Patent Office | | |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 1985)

国 際 調 査 報 告

国際出願番号PCT/JP 91/ 00698

| | | |
|---|--|------------|
| I. 発明の属する分野の分類 | | |
| 国際特許分類 (IPC) Int. Cl. ⁸ H01F17/00, H01F41/04 | | |
| II. 国際調査を行った分野 | | |
| 調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料 | | |
| 分 類 体 系 | 分 類 記 号 | |
| IPO | H01F17/00, 19/04, 41/04 | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行ったもの | | |
| 日本国実用新案公報 1971-1991年 日本国公開実用新案公報 1971-1991年 | | |
| III. 関連する技術に関する文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー※ | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 請求の範囲の番号 |
| X, Y | JP, U, 49-101249 (双信電機株式会社), 31. 8月. 1974 (31. 08. 74), 第1-3図 (ファミリーなし) | i-7 |
| Y | JP, A, 02-123706 (株式会社 村田製作所), 11. 5月. 1990 (11. 05. 90), 第7-12欄, 第1-4図, (ファミリーなし) | 3-7 |
| <p>※引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリーの文献</p> | | |
| IV. 認 証 | | |
| 国際調査を完了した日 05. 08. 91 | 国際調査報告の発送日 26.08.91 | |
| 国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP) | 権限のある職員 特許庁審査官 西 山 昇 ㊦ | 5月 8 1 2 3 |

様式PCT/ISA/210(第2ページ) (1981年10月)